



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ciencias Biológicas**

**Escuela Profesional de Ciencias Biológicas**

**Efecto antioxidante de la harina de *Myrciaria dubia*  
sobre la actividad mitocondrial espermática en ratones  
expuestos *in vivo* a campos electromagnéticos de baja  
frecuencia**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Bióloga con mención en  
Zoología

**AUTOR**

Lizeth Andrea TORRES TORRES

**ASESOR**

Mg. Martha Esther VALDIVIA CUYA

Lima, Perú

2016

## Referencia bibliográfica

---

Torres, L. (2016). *Efecto antioxidante de la harina de Myrciaria dubia sobre la actividad mitocondrial espermática en ratones expuestos in vivo a campos electromagnéticos de baja frecuencia*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Ciencias Biológicas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ACTA DE SESIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGA CON MENCIÓN EN ZOOLOGÍA  
(MODALIDAD: SUSTENTACIÓN DE TESIS)**


Siendo las 9:40 horas del 01 de marzo de 2016, en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Biológicas y en presencia del jurado formado por los profesores que suscriben, se dio inicio a la sesión para optar al Título Profesional de Bióloga con mención en **Zoología** de **LIZETH ANDREA TORRES TORRES**.

Luego de dar lectura y conformidad al expediente N° 048-EAPCB-2015, la titulando expuso su tesis: **"EFECTO ANTIOXIDANTE DE LA HARINA DE *Myrciaria dubia* SOBRE LA ACTIVIDAD MITOCONDRIAL ESPERMÁTICA EN RATONES EXPUESTOS *in vivo* A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE BAJA FRECUENCIA"**, y el Jurado efectuó las preguntas del caso calificando la exposición con la nota 18, calificativo: ...S.B. RESALIENTE...

Finalmente, el expediente será enviado a la Escuela Académico Profesional de Ciencias Biológicas y al Consejo de Facultad para que se apruebe otorgar el Título Profesional de Bióloga con mención en **Zoología** a **LIZETH ANDREA TORRES TORRES** y se eleve lo actuado al Rectorado para conferir el respectivo título, conforme a ley.

Siendo las 10:45 horas se levantó la sesión.

Ciudad Universitaria, 01 de marzo de 2016.

  
Blgo. JOSE LUIS PINO GAVIÑO  
(PRESIDENTE)

  
Mg<sup>a</sup> MARTHA VALDIVIA CUYA  
(ASESORA)

  
Blga. ELENA ARBAIZA PRADO  
(MIEMBRO)

  
Blga. HAYDEE TEMOCHE GARCIA  
(MIEMBRO)

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar el efecto antioxidante de la harina de *Myrciaria dubia* “camu camu” como protector de la actividad mitocondrial de espermatozoides de ratón, frente al daño producido por los campos electromagnéticos de extremadamente baja frecuencia (CEM-FEB). La evaluación se realizó con individuos de la cepa albina Swiss divididos en 7 grupos de 5 individuos machos cada uno. Se administró la suspensión de *Myrciaria dubia* en concentraciones de 50 y 75 mg/Kg de peso corporal respectivamente durante 35 días consecutivos, a un grupo expuesto a CEM-FEB y no expuesto por cada concentración. Un quinto grupo fue simuladamente expuesto a CEM-FEB, mientras que los grupos controles positivo y negativo, fueron el grupo expuesto y no expuesto a CEM-FEB respectivamente. Al día treinta y seis, los ratones fueron sacrificados para establecer los parámetros espermáticos y el índice de actividad mitocondrial en los gametos masculinos, siguiendo las pautas de Hrudka, (1979). La exposición de ratones a CEM-FEB causó una disminución significativa ( $p < 0.05$ ) en los parámetros espermáticos de vitalidad, integridad de membrana plasmática y en la actividad mitocondrial. No se observaron efectos significativos en la movilidad; por el contrario la concentración espermática aumentó significativamente. Ambos tratamientos antioxidantes con *Myrciaria dubia* paralelos a la exposición a CEM-FEB, causaron una recuperación significativa ( $p < 0.05$ ) de los espermatozoides epididimarios frente al daño inducido por el campo magnético (710 $\mu$ T). Los resultados fueron analizados utilizando la prueba Comparaciones múltiples con un nivel de significancia del 95% ( $p < 0.05$ ). Se concluye que la suspensión del fruto de *Myrciaria dubia* “camu camu”, contrarrestó los efectos dañinos de los campos magnéticos de baja frecuencia, en la espermatogénesis de ratón.

**Palabras clave:** campos electromagnéticos, *Myrciaria dubia*, actividad mitocondrial, *Mus musculus*, espermatozoide.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the antioxidant effect of *Myrciaria dubia* "camu camu" flour as protector of mitochondrial activity of mouse sperm against the oxidative damage produced by extremely low frequency electromagnetic fields (ELF-EMF). The evaluation was carried out using Swiss albino strain mouse divided in seven groups of five male mice from each group. The suspension of *Myrciaria dubia* was administered at concentrations of 50 and 75 mg/Kg body weight in groups exposed and not exposed to ELF-EMF for each respectively concentration for 35 consecutive days. The fifth group was sham exposed to ELF-EMF; finally, the positive and negative control groups were exposed and not exposed to ELF-EMF respectively. At day 36, mice were sacrificed to set the spermatic parameters and the mitochondrial activity index in male gametes, following the guidelines of Hrudka, (1979). The exposure of mice to ELF-EMF caused a significant ( $p < 0.05$ ) decrease in sperm parameters of vitality, plasmatic membrane integrity and mitochondrial activity. There were no significant effects on sperm motility; on the other hand, the sperm count increased significantly. Both antioxidants treatments of *Myrciaria dubia* in parallel to the ELF-EMF exposure caused a significant recovery ( $p < 0.05$ ) of epididymal sperm against the damage induced by the magnetic field (710 $\mu$ T). The results were analyzed using the multiple comparisons test with a significant level of 95% ( $p < 0.05$ ). In conclusion, the suspension of the fruit of *Myrciaria dubia* "camu camu" counteracts the damaging effects of extremely low frequency magnetic fields in mouse spermatogenesis.

**Key words:** electromagnetic fields, *Myrciaria dubia*, mitochondrial activity, *Mus musculus*, spermatozoa.